

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-049551

(43)Date of publication of application : 16.02.2006

(51)Int.Cl.

H01L 23/12 (2006. 01)

H01L 33/00 (2006. 01)

(21)Application number : 2004-227995

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 04.08.2004

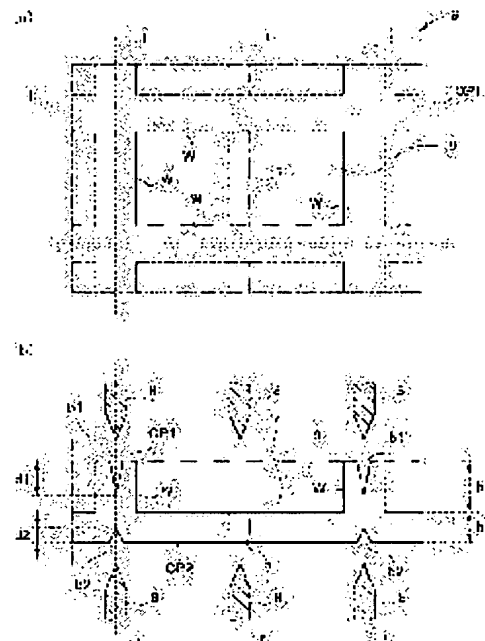
(72)Inventor : WASHINO JUNICHI  
MAEHARA SHINJI

## (54) MANUFACTURING METHOD OF CERAMIC SUBSTRATE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method of a ceramic substrate which can be manufactured in quantity at once and hardly generates burr in the manufacturing method of a ceramic substrate with open cavity whose side is opened without forming a wall in one side.

**SOLUTION:** An aggregate substrate 6 is manufactured so that two substrate units of the ceramic substrate are connected and the open side of the open cavity coincides with a separation predetermined line I'. Break grooves b1, b2 are formed each from a first main surface CP1 and a second main surface CP2 on a pair of wall parts facing across the open cavity, and a break through hole is formed along the separation predetermined line I' in a cavity bottom surface 4. The substrate units are separated mutually by the break groove and the break through hole.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3876259

[Date of registration]

02.11.2006

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

In order to form the cavity which makes quadrilateral tabular a substrate body and this substrate body a pars basilaris ossis occipitalis The substrate unit which has the wall which protrudes from this first Lord front face so that the field which serves as a cavity base in the first Lord front face of said substrate body may be surrounded It has the process separated per each substrate by manufacturing the set substrate united with field inboard in the form divided by the separation projected line for separating the substrate unit concerned, and cutting this set substrate along with said separation projected line, [ two or more ]

When said wall serves as agenesis in the one-side section of said substrate body, said substrate unit Come to make said cavity into the open cavity opened to the side in the \*\*\*\* concerned, and it sets to said set substrate. While said open cavity of two substrate units which adjoin on both sides of said separation projected line unifies with said wall and forms a connection cavity by making a disconnection side in agreement with this separation projected line side On the first Lord front face of said wall of the couple which counters on both sides of said connection cavity in the connection location Along with said separation projected line, form the first breaking slot, and the second breaking slot is formed in the location corresponding to said first breaking slot in the second Lord front-face side of said substrate body. In the formation field of said connection cavity of said substrate body In the location which connects said first breaking slot formed in the wall of said couple, respectively The manufacture approach of the ceramic substrate characterized by forming the breaking breakthrough which met said separation projected line, and separating said substrate unit mutually in the breaking slot of them first, the second breaking slot, and a breaking breakthrough.

[Claim 2]

The manufacture approach of the ceramic substrate according to claim 1 which forms the mounting section of electronic parts in the base of said open cavity.

[Claim 3]

The manufacture approach of the ceramic substrate according to claim 1 or 2 which forms the cavity for electronic-parts mounting other than said open cavity so that a cavity base may be made in said first Lord front face of said substrate body, and forms the mounting section of electronic parts in said cavity base of said cavity for electronic-parts mounting.

[Claim 4]

While forming said open cavity in the two sides where a said quadrilateral tabular substrate body counters, respectively and forming further the cavity for light emitting device mounting other than these two open cavities Form the mounting section of a light emitting device in said cavity base of said cavity for light emitting device mounting, and the fillet section is formed in accordance with the path which encloses this light emitting device. The manufacture approach of a ceramic substrate given in any 1 term of claim 1 it was made to reflect the luminescence flux of light from said light emitting device in the predetermined direction in the front face of this fillet section thru/or claim 3.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

## [Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the manufacture approach of a ceramic substrate.

## [Background of the Invention]

[0002]

From the former, it has a cavity for carrying electronic parts, such as an SAW filter, a transistor, LSI, a quartz resonator, and a light emitting diode, and the ceramic substrate for connecting these electronic parts with other substrates etc. electrically is known. An example of such a ceramic substrate is shown in drawing 11. the substrate body with which the ceramic substrate 100 of drawing 11 consists of a ceramic — the — the [ the 1 main front face CP 1 and ] — the quadrilateral tabular which has the 2 main front face CP 2 and a side face SF — the [ nothing and ] — a cavity 101 is formed in the 1 main front face CP 1, and electronic parts (not shown) are mounted in the base 102 of a cavity. And the crevice 104 of a semi-cylindrical shape was established in the side face SF, and the metallized layer 103 formed in the inner skin has connected with the electronic parts and the electric target which were mounted in the cavity base CP 2 through the inner conductor layer (not shown).

[0003]

For example, a green sheet laminated layers method is used for manufacture of a ceramic substrate 100. The ceramic green sheet of several sheets which forms a substrate body is first prepared for this, and the breakthrough used as a cavity 101 or a crevice 104 is formed in a predetermined location using punching metallic ornaments etc. Then, printing spreading of the metallizing paste containing metals, such as Mo and W, is carried out, the laminating of the green sheet is carried out to a green sheet front face or a crevice 104, and it is stuck to them by pressure. And while obtaining the sintered compact which the green sheet by which the laminating was carried out unified by carrying out elevated-temperature baking of the green sheet with a metallizing paste, a metallized layer 103 and an internal flow layer are formed.

[0004]

These processes use an oban for a ceramic green sheet, and it is made to have many ceramic substrates 100 acquired at once. The example is shown in (a) surface drawing of drawing 12, and the (b) sectional view. In drawing 12, the set substrate 106 which two or more ceramic substrates 100 united with field inboard is formed. Along with the separation projected line l, the breaking slots b1 and b2 are put in before baking, and manufacture of many ceramic substrates 100 is attained at once by what (the so-called chocolate breaking) each substrate unit is separated for after baking. the process which forms a breaking slot as shown in drawing 12 (b) — the — the [ the 1 main front-face CP 1 side and ] — it can consider as sufficient depth to separate each ceramic substrate 100 from the 2 main front-face CP 2 side by putting in the breaking cutting edge 105. In addition, disclosure is carried out to the following patent reference 1 and the patent reference 2 about formation and application of such a breaking slot.

[Patent reference 1] JP,2000-63414,A

[Patent reference 2] JP,2000-252379,A

## [Description of the Invention]

## [Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0005]

On the other hand, a ceramic substrate of a gestalt like drawing 1 may be desired. In drawing 1 (a), the open cavity 2 which the side opened is formed in the ceramic substrate 1 by making a wall into agenesis in the one-side section. And the mounting section of electronic parts, and wiring and a connection terminal (not shown) are formed in the base 4 of an open cavity. A crevice 22 is established in a side face like drawing 1 (b), and there is also a ceramic substrate which forms a metallized layer 5 in the inner skin, and is used as a connection terminal with other substrates.

[0006]

However, since a breaking cutting edge was not able to reach the pars basilaris ossis occipitalis of the open cavity 2 easily, when it was going to manufacture the ceramic substrate 1 of the above-mentioned configuration using the oban like drawing 12, and the breaking slot of sufficient depth was not able to be formed (refer to drawing 13), consequently the ceramic substrate 1 of each other was separated, there was a problem which weld flash produces.

[0007]

This invention is made against the background of the above situations, is the manufacture approach of a ceramic substrate of having the open cavity which the side opened by making a wall into agenesi in the one-side section especially, can be manufactured at once, and make it a technical problem to offer the manufacture approach of the ceramic substrate which cannot produce weld flash easily. [ much ]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention]

[0008]

In order to solve the above-mentioned technical problem the manufacture approach of the ceramic substrate of this invention In order to form the cavity which makes quadrilateral tabular a substrate body and this substrate body a pars basilaris ossis occipitalis The substrate unit which has the wall which protrudes from this first Lord front face so that the field which serves as a cavity base in the first Lord front face of a substrate body may be surrounded By manufacturing the set substrate united with field inboard in the form divided by the separation projected line for separating the substrate unit concerned, and cutting this set substrate along with a separation projected line [ two or more ] It has the process separated per each substrate. A substrate unit When a wall serves as agenesi in the one-side section of a substrate body, come to make a cavity into the open cavity opened to the side in the \*\*\*\* concerned, and it sets to a set substrate. While the open cavity of two substrate units which adjoin on both sides of a separation projected line unifies with a wall and forms a connection cavity by making a disconnection side in agreement with this separation projected line side On the first Lord front face of the wall of the couple which counters on both sides of a connection cavity in the connection location Along with a separation projected line, form the first breaking slot, and the second breaking slot is formed in the location corresponding to the first breaking slot in the second Lord front-face side of a substrate body. In the location which connects with the formation field of the connection cavity of a substrate body the first breaking slot formed in the wall of a couple, respectively The breaking breakthrough which met the separation projected line is formed, and it is characterized [ main ] by separating a substrate unit mutually in the breaking slot of them first, the second breaking slot, and a breaking breakthrough.

[0009]

This invention manufactures the set substrate of the ceramic substrate which has an open cavity, and two substrate units form the above-mentioned set substrate so that the open side may be made in agreement with a separation projected line. In this set substrate, it unifies and the wall of an open cavity makes a connection cavity. And in a connection location, a breaking slot is formed in two walls which counter on both sides of a connection cavity from both main front faces. A breaking breakthrough is formed in the base of a connection cavity along with a separation projected line, and the ceramic substrate of each other is separated in a breaking slot and a breaking breakthrough. Since the breaking breakthrough is formed in the cavity pars basilaris ossis occipitalis which cannot put in a breaking cutting edge easily while being able to put in a breaking cutting edge from the first Lord front face and the second Lord front face to the desired depth in the wall of an open cavity if it does in this way, when separating a ceramic substrate, weld flash does not arise.

[0010]

The substrate unit which has two or more above-mentioned open cavities can also be manufactured. For example, an open cavity can be independently formed in the two sides where a quadrilateral tabular substrate body counters. In this case, neighboring ceramic substrates and open cavities are made to share in a set substrate.

[0011]

Furthermore, this invention can form the cavity for electronic-parts mounting other than the above-mentioned open cavity so that a cavity base may be made in the first Lord front face of a substrate body, and it can also form the mounting section of electronic parts in the cavity base of the cavity for electronic-parts mounting.

[0012]

Furthermore, while this invention forms said open cavity in the two sides where a said quadrilateral tabular substrate body counters, respectively and forming further the cavity for light emitting device mounting other than these two open cavities The mounting section of a light emitting device is formed in said cavity base of said cavity for light emitting device mounting, the fillet section is formed in accordance with the path which encloses this light emitting device, and it is made to reflect the luminescence flux of light from said light emitting device in the predetermined direction in the front face of this fillet section.

[0013]

Moreover, this invention forms a metal layer in the periphery edge at the inner skin of the above-mentioned cavity for light emitting device mounting, and the base of a cavity, and it forms the fillet section so that these two metal layers may be straddled. This fillet section can be formed for example, using Ag system low material.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0014]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing.

(a) surface drawing of a set substrate and the (b) sectional view are shown in drawing 2, and a perspective view is shown in drawing 3. As shown in these drawings, the set substrate 6 which unified two or more substrate units of a ceramic substrate is formed first, is cut along with the separation projected line I and I', and each substrate unit is acquired. A substrate unit is a quadrilateral-like, and Wall W protrudes so that the cavity base 4 may be surrounded. In the set substrate of this invention, connect two substrate units, and the disconnection side of the open cavity 2 is made in agreement with a separation projected line, and the open cavity 2 unifies with Wall W, and forms the connection cavity 9. While putting in the breaking cutting edge 8 from the first Lord front face CP 1 along with the separation projected line I and I' and forming the first breaking slot b1 as shown in drawing 2 (b) in order to form a breaking slot in the set substrate 6, the breaking cutting edge 8 is put in also from the second Lord front face CP 2, and the second breaking slot b2 is formed. Moreover, the breaking breakthrough 7 is formed in the formation field of the connection cavity 9 along with separation projected line I'. If it does in this way, since two substrate units can dissociate easily in the breaking breakthrough 7, it is hard coming to generate weld flash at a division process.

[0015]

If the height of Wall W is set to h2, the first breaking tooth depth d1 will make thickness of h1 and a cavity pars basilaris oiss occipitalis 50 - 60% of h1, and it is desirable for the second breaking tooth depth d2 to carry out to 50 - 60% of h2. If it becomes less than 50%, it will be hard coming to take a break, and if it exceeds 60%, a breaking cutting edge may damage an internal flow layer (not shown).

[0016]

If a ceramic green sheet is sintered and each substrate unit is separated along with the separation projected line I and I' after manufacturing the set substrate 6, as mentioned above, the ceramic substrate 1 shown in drawing 4 can manufacture a large number. The ceramic substrate 1 of drawing 4 has the open cavity 2. The open cavity 2 divides and forms the connection cavity 9 in the set substrate 6.

[0017]

Since the breaking breakthrough 7 which met separation projected line I' in the set substrate 6 is formed in this invention as explained above, it is hard to produce weld flash at the process which separates each substrate unit. Since the breaking cutting edge 8 from the first Lord front face CP 1 does not reach the pars basilaris oiss occipitalis 4 of a connection cavity unless it forms the breaking breakthrough 7 as temporarily shown in drawing 13 here, breaking slot b2' of sufficient depth cannot necessarily be formed. Consequently, in breaking slot b2', weld flash may occur at the process which divides a substrate unit. Moreover, if it is going to make deep enough the depth d3 of breaking slot b2', the problem to which the pressure of the breaking cutting edge 8 put in from the second Lord front-face CP 2 side becomes high, consequently the depth of the breaking slot b2 in Wall W becomes deep beyond the need will arise.

[0018]

It is also possible to, form the cavity 10 for electronic-parts mounting on the other hand, in addition to open cavity 2, as shown in drawing 5 (a). While forming the mounting section (not shown) of electronic parts, such as an SAW filter, a transistor, LSI, a quartz resonator, and light emitting diode, in this cavity 10 for electronic-parts mounting, the flow layer linked to the mounting section is pulled out to the open cavity 2, and a part for a connection with other substrates is formed. Moreover, as shown in drawing 5 (b), a crevice 22 is formed in a side face, the metallized layer 5 connected to the internal flow layer and the electric target at that inner skin is formed, and it is good also considering this metallized layer 5 as a part for a connection with other substrates.

[0019]

Furthermore, as shown in the (a) sectional view (b) perspective view of drawing 6, while forming the open cavity 2 in the two sides where the quadrilateral-like ceramic substrate 1 counters, respectively, these disconnection cavity 2 is possible also for forming another cavity 10 for electronic-parts mounting. With the operation gestalt of drawing 6, the light emitting

devices 13, such as light emitting diode, are mounted in the cavity 10 for electronic-parts mounting. The mounting section 14 is formed in the base 19 of the electronic-parts mounting cavity 10, and, specifically, a light emitting device 13 is mounted here. In drawing 6, red, blue, and three kinds of green light emitting devices are carried, and it is considering as the gestalt which takes out the white light. On the other hand, the metal layers 12a and 12b are formed in the inner skin 20 and the base 19 of a cavity, respectively, and the fillet section 15 of Ag system low material is formed so that these two metal layers 12a and 12b may be straddled. The front face of the fillet section 15 is made into the light reflex side 16 for reflecting the luminescence flux of light from a light emitting device 13 in the exterior. Such the fillet section 15 lays the particle of Ag system low material on metal layer 12b, and forms it by performing and carrying out a reflow of the high temperature processing so that it may mention later. Since the front face of the fillet section 15 becomes smooth by the reflow, the light reflex side 16 becomes what has a high rate of a light reflex. Moreover, both the metal layers 12a and 12b can be formed by carrying out printing spreading of the metallizing paste, and the process tolerance of the fillet section 15 in which process tolerance is that high and is formed ranging over these two metal layers 12a and 12b will also become high, and will become possible [ suppressing variations such as whenever / angle-of-reflection / of light / , low ].

[0020]

The substrate body of drawing 6 carries out the laminating of the ceramic layers 11a, 11b, and 11c of three sheets, and is formed. Metal layer 12a is formed in the front face of ceramic layer 11a, and a pad 17 and metal layer 12a are formed in ceramic layer 11b. And as for the pad 17 and the light emitting device 13, electrical installation is made with the wire 18. Furthermore, the pad 17 is electrically connected with metal layer 12b through the flow layer 21 which penetrates ceramic substrate 11b. Moreover, the part has exposed metal layer 12b from the open cavity 2, and this exposed part is used as a connection CN with other substrates.

[0021]

Next, the manufacture approach of the ceramic substrate 1 shown in drawing 6 is explained using process drawing of drawing 7 - drawing 10. First, ceramic green sheet 11a' - 11c' is prepared (process 1). Then, as shown in a process 2, the through hole which should serve as the connection cavity 9, the cavity 10 for light emitting device mounting, the breaking breakthrough 7, and the flow layer 21 is pierced and formed in a position. next — metallizing — a paste — 14 — ' — 12 — a — ' — 12 — b — ' — 17 — ' — 21 — ' — a position — printing spreading — carrying out (process 3). Screen printing is adopted as printing of a metallizing paste. Then, the set substrate 6 with which the ceramic green sheet unified ceramic green sheet 11a' - 11c' a laminating and by being stuck by pressure and calcinating at an elevated temperature with a metallizing paste is obtained (process 4). having calcinated — a result — metallizing — a paste — 14 — ' — 12 — a — ' — 12 — b — ' — 17 — ' — 21 — ' — the mounting section 14, the metal layers 12a and 12b, the flow layer 21, and a pad 17 — becoming. After doing in this way, the fillet section is formed so that metal layer 12a formed in the inner skin 20 of the cavity 10 for light emitting device mounting and metal layer 12b formed in the periphery edge of a base 19 may be straddled. Therefore, as first shown in a process 5, particle 15' of Ag system low material is laid on metal layer 12b. And heating at high temperature of this particle 15' is carried out the whole set substrate 6, a reflow of the Ag low material is carried out, and the fillet section 15 is formed. Thus, the front face of the formed fillet section 15 is smooth, and its rate of a light reflex is high, and it is suitably used as a light reflex side.

[0022]

Next, in order to separate the set substrate 6 manufactured as mentioned above per each substrate, the breaking slots b1 and b2 shown in drawing 10 are formed. First, along with separation projected line l', the first breaking slot b1 is formed in the wall W of the couple whose connection cavity 9 is pinched from the first Lord front face CP 1 ( drawing 10 breaking slot b1 on the lengthwise direction). Moreover, the first breaking slot b1 is formed also in a longitudinal direction. Furthermore, the second breaking slot b2 is put into the location corresponding to the first breaking slot b1 from the second Lord front face CP 2. The breaking breakthrough 7 is beforehand formed in the location which, on the other hand, connects with the formation field of a connection cavity the first breaking slot b1 formed in Wall W. It becomes possible to separate each substrate unit using the breaking slot b1 of these first, the second breaking slot b2, and the breaking breakthrough 7.

[0023]

Since the breaking breakthrough 7 is pierced and formed in this invention as explained above, it can dissociate in the process which separates each substrate unit after baking, without producing weld flash on a cavity base.

**[Brief Description of the Drawings]****[0024]****[Drawing 1]** An example of a ceramic substrate**[Drawing 2]** (a) surface drawing and the (b) sectional view showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of a ceramic substrate.**[Drawing 3]** Similarly it is a perspective view.**[Drawing 4]** One operation gestalt which shows the substrate unit of the ceramic substrate concerning this invention.**[Drawing 5]** An operation gestalt different from drawing 4 .**[Drawing 6]** One operation gestalt of the ceramic substrate in which the light emitting device was carried.**[Drawing 7]** An example of an approach which manufactures the ceramic substrate of drawing 6 .**[Drawing 8]** Drawing following drawing 7 .**[Drawing 9]** Drawing following drawing 8 .**[Drawing 10]** Drawing following drawing 9 .**[Drawing 11]** The conventional ceramic substrate.**[Drawing 12]** (a) surface drawing and the (b) sectional view of the conventional set substrate.**[Drawing 13]** (a) surface drawing and the (b) sectional view at the time of not forming a breaking slot in a cavity pars basilaris ossis occipitalis temporarily.**[Description of Notations]****[0025]**

1 Ceramic Substrate

2 Open Cavity

3 Open \*\*\*\*

4 cavity base

6 Set Substrate

7 Breaking Breakthrough

8 Breaking Cutting Edge

9 Connection Cavity

10 Cavity for Electronic-Parts Mounting

13 Light Emitting Device

15 Fillet Section

16 Light Reflex Side

22 Crevice

CP1 The first Lord front face

W Wall

I Separation projected line

The separation projected line whose I'2 disconnection side of a substrate unit corresponded

b1 First breaking slot

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-49551

(P2006-49551A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/12 (2006.01)	H O 1 L 23/12 D	5 F O 4 1
H O 1 L 33/00 (2006.01)	H O 1 L 33/00 N	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-227995 (P2004-227995)	(71) 出願人	000004547
(22) 出願日	平成16年8月4日(2004.8.4)		日本特殊陶業株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
		(74) 代理人	100095751
			弁理士 菅原 正倫
		(72) 発明者	鷲野 順一
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
			日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	前原 信治
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
			日本特殊陶業株式会社内
		Fターム(参考)	5F041 DA08 DA13 DA72 DA78 DB09

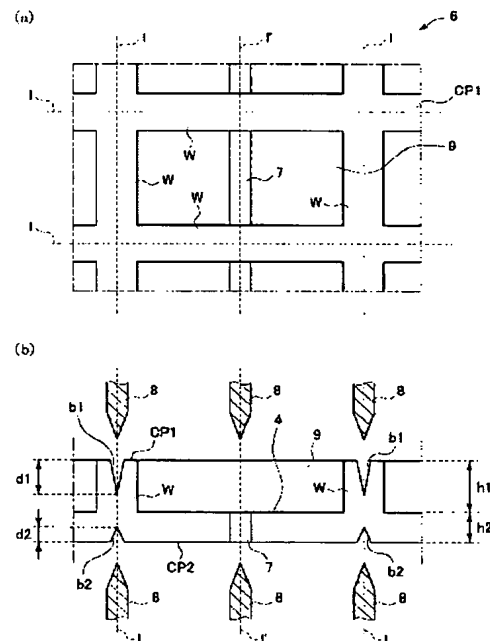
(54) 【発明の名称】 セラミック基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 壁部が一辺部において非形成とされることで、側方が開放した開放キャビティを有するセラミック基板の製造方法で、一度に多数、製造でき、バリを生じにくいセラミック基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 セラミック基板の2個の基板単位が連結して、開放キャビティの開放側が分離予定線1'に一致するように、集合基板6を製造する。開放キャビティを挟んで対向する一対の壁部に、第一主表面CP1及び第二主表面CP2からそれぞれブレイク溝b1、b2を形成するとともに、キャビティ底面4には分離予定線1'に沿ってブレイク貫通孔を形成する。これらブレイク溝およびブレイク貫通孔にて基板単位を互いに分離する。

【選択図】 図2





## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

四辺形板状の基板本体と、該基板本体を底部とするキャビティを形成するために、前記基板本体の第一主表面においてキャビティ底面となる領域を取り囲むように該第一主表面から突設される壁部とを有する基板単位を、当該基板単位を分離するための分離予定線により仕切られる形にて面内方向に複数一体化した集合基板を製造し、該集合基板を前記分離予定線に沿って切断することにより、個々の基板単位に分離する工程を有し、

前記基板単位は、前記基板本体の一辺部において前記壁部が非形成となることにより、前記キャビティが、当該辺部にて側方に開放した開放キャビティとされてなり、前記集合基板において、前記分離予定線を挟んで隣接する 2 個の基板単位の前記開放キャビティが、開放側を該分離予定線側に一致させることにより、前記壁部とともに一体化して連結キャビティを形成するとともに、その連結位置において前記連結キャビティを挟んで対向する一対の前記壁部の第一主表面に、前記分離予定線に沿って第一のブレイク溝を形成し、前記基板本体の第二主表面側においては前記第一のブレイク溝に対応する位置に第二のブレイク溝を形成し、前記基板本体の前記連結キャビティの形成領域には、前記一対の壁部にそれぞれ形成された前記第一のブレイク溝をつなぐ位置に、前記分離予定線に沿ったブレイク貫通孔を形成し、それら第一のブレイク溝、第二のブレイク溝及びブレイク貫通孔にて前記基板単位を互いに分離することを特徴とするセラミック基板の製造方法。

## 【請求項 2】

前記開放キャビティの底面に、電子部品の実装部を形成する請求項 1 記載のセラミック基板の製造方法。

## 【請求項 3】

前記開放キャビティとは別の電子部品実装用キャビティを、前記基板本体の前記第一主表面においてキャビティ底面をなすように形成し、前記電子部品実装用キャビティの前記キャビティ底面に電子部品の実装部を形成する請求項 1 または請求項 2 記載のセラミック基板の製造方法。

## 【請求項 4】

前記四辺形板状の基板本体の対向する 2 つの辺に前記開放キャビティをそれぞれ形成し、これら 2 つの開放キャビティとは別の発光素子実装用キャビティをさらに形成するとともに、前記発光素子実装用キャビティの前記キャビティ底面に発光素子の実装部を形成し、該発光素子を取り囲む経路に沿ってフィレット部を形成して、該フィレット部の表面において前記発光素子からの発光光束を所定方向に反射させるようにした請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のセラミック基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、セラミック基板の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、SAW フィルタ、トランジスタ、LSI、水晶振動子、発光ダイオード等の電子部品を搭載するためのキャビティを備え、これらの電子部品を他の基板等と電気的に接続するためのセラミック基板が知られている。このようなセラミック基板の一例を、図 11 に示す。図 11 のセラミック基板 100 は、セラミックからなる基板本体が第一主表面 CP1、第二主表面 CP2、側面 SF を有する四辺形板状をなし、第一主表面 CP1 にキャビティ 101 が形成され、キャビティの底面 102 には電子部品（図示しない）が実装される。そして側面 SF には半円筒形の凹部 104 が設けられ、その内周面に形成されたメタライズ層 103 が、内部導体層（図示しない）を介してキャビティ底面 CP2 に実装された電子部品と電気的に接続している。

## 【0003】

セラミック基板 100 の製造には、例えばグリーンシート積層法が用いられる。これに

はまず、基板本体をなす数枚のセラミックグリーンシートを用意して、所定の場所にキャビティ101や凹部104となる貫通孔を、打ち抜き金具などを使って形成する。その後、グリーンシート表面や凹部104にMoやWなどの金属を含むメタライズペーストを印刷塗布して、グリーンシートを積層し、圧着する。そしてグリーンシートをメタライズペーストとともに高温焼成することで、積層されたグリーンシートが一体化した焼結体を得るとともに、メタライズ層103や内部導通層が形成される。

#### 【0004】

これらの工程は、セラミックグリーンシートに大判を用いて、一度に多数のセラミック基板100が取得できるようにされる。その一例を図12の(a)表面図及び(b)断面図に示す。図12においては、複数のセラミック基板100が面内方向に一体化した集合基板106が形成されている。焼成前に分離予定線1に沿ってブレイク溝b1, b2を入れて、焼成後に個々の基板単位を分離する(いわゆるチョコレートブレイク)ことによって、一度に多数のセラミック基板100が製造可能となる。図12(b)に示すようにブレイク溝を形成する工程では、第一主表面CP1側および第二主表面CP2側からブレイク刃105を入れることで、個々のセラミック基板100を分離するのに十分な深さとすることができる。なお、下記特許文献1及び特許文献2には、このようなブレイク溝の形成と、その応用について開示がされている。

【特許文献1】特開2000-63414号公報

【特許文献2】特開2000-252379号公報

#### 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

一方、図1のような形態のセラミック基板が望まれる場合もある。図1(a)では、壁部が一辺部において非形成とされることにより側方が開放した開放キャビティ2がセラミック基板1に形成されている。そして開放キャビティの底面4に電子部品の実装部や配線、接続端子(図示しない)を形成するのである。図1(b)のように側面に凹部22を設け、その内周面にメタライズ層5を形成して他の基板との接続端子とするセラミック基板もある。

#### 【0006】

ところが上記形状のセラミック基板1を図12のように大判を用いて製造しようとする、開放キャビティ2の底部にブレイク刃が届きにくい十分な深さのブレイク溝を形成することができず(図13参照)、その結果、セラミック基板1を互いに分離したときにバリが生じる問題があった。

#### 【0007】

本発明は、上述のような事情を背景になされたものであって、特に、壁部が一辺部において非形成とされることにより側方が開放した開放キャビティを有するセラミック基板の製造方法で、一度に多数、製造でき、バリを生じにくいセラミック基板の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

#### 【0008】

上記課題を解決するために本発明のセラミック基板の製造方法は、四辺形板状の基板本体と、該基板本体を底部とするキャビティを形成するために、基板本体の第一主表面においてキャビティ底面となる領域を取り囲むように該第一主表面から突設される壁部とを有する基板単位を、当該基板単位を分離するための分離予定線により仕切られる形にて面内方向に複数一体化した集合基板を製造し、該集合基板を分離予定線に沿って切断することにより、個々の基板単位に分離する工程を有し、基板単位は、基板本体の一辺部において壁部が非形成となることにより、キャビティが、当該辺部にて側方に開放した開放キャビティとされてなり、集合基板において、分離予定線を挟んで隣接する2個の基板単位の開放キャビティが、開放側を該分離予定線側に一致させることにより、壁部とともに一体化して連結キャビティを形成するとともに、その連結位置において連結キャビティを挟んで

対向する一対の壁部の第一主表面に、分離予定線に沿って第一のブレーク溝を形成し、基板本体の第二主表面側においては第一のブレーク溝に対応する位置に第二のブレーク溝を形成し、基板本体の連結キャビティの形成領域には、一対の壁部にそれぞれ形成された第一のブレーク溝をつなぐ位置に、分離予定線に沿ったブレーク貫通孔を形成し、それら第一のブレーク溝、第二のブレーク溝及びブレーク貫通孔にて基板単位を互いに分離することを主要な特徴とする。

#### 【0009】

本発明は、開放キャビティを有するセラミック基板の集合基板を製造し、2つの基板単位が、開放した側を分離予定線に一致させるように上記集合基板を形成しておく。この集合基板においては、開放キャビティの壁部は一体化して連結キャビティをなす。そして連結位置において、連結キャビティを挟んで対向する2つの壁部に、両方の主表面からブレーク溝を形成する。連結キャビティの底面には分離予定線に沿ってブレーク貫通孔を形成して、ブレーク溝及びブレーク貫通孔にてセラミック基板を互いに分離する。このようにすると、開放キャビティの壁部においては第一主表面及び第二主表面からブレーク刃を所望の深さまで入れることができるとともに、ブレーク刃を入れにくいキャビティ底部においてはブレーク貫通孔が形成されているので、セラミック基板を分離するときにバリが生じない。

#### 【0010】

上述の開放キャビティを複数有する基板単位も製造可能である。例えば四辺形板状の基板本体の、対向する2つの辺に開放キャビティを別々に形成することができる。この場合、集合基板においては両隣のセラミック基板と開放キャビティを共有させるのである。

#### 【0011】

さらに本発明は、上記の開放キャビティとは別の電子部品実装用キャビティを、基板本体の第一主表面においてキャビティ底面をなすように形成し、その電子部品実装用キャビティのキャビティ底面に電子部品の実装部を形成することもできる。

#### 【0012】

さらに本発明は、前記四辺形板状の基板本体の対向する2つの辺に前記開放キャビティをそれぞれ形成し、これら2つの開放キャビティとは別の発光素子実装用キャビティをさらに形成するとともに、前記発光素子実装用キャビティの前記キャビティ底面に発光素子の実装部を形成し、該発光素子を取り囲む経路に沿ってフィレット部を形成して、該フィレット部の表面において前記発光素子からの発光光束を所定方向に反射させるようにする。

#### 【0013】

また、本発明は、上記の発光素子実装用キャビティの内周面と、キャビティ底面の外周縁部に金属層を形成して、これら2つの金属層にまたがるようにフィレット部を形成する。このフィレット部は、例えばAg系ろう材を用いて形成することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

図2に集合基板の(a)表面図、(b)断面図、そして図3に斜視図を示す。これらの図に示すように、セラミック基板の基板単位を複数一体化した集合基板6を先ず形成し、分離予定線1, 1'に沿って切断して、個々の基板単位を得る。基板単位は四辺形状で、キャビティ底面4を取り囲むように壁部Wが突設される。本発明の集合基板においては2個の基板単位を連結して、開放キャビティ2の開放側を分離予定線に一致させており、開放キャビティ2が壁部Wとともに一体化して連結キャビティ9を形成している。集合基板6にブレーク溝を形成するには、図2(b)に示すように、分離予定線1, 1'に沿って第一主表面CP1からブレーク刃8を入れて第一ブレーク溝b1を形成するとともに、第二主表面CP2からもブレーク刃8を入れて第二ブレーク溝b2を形成する。また、連結キャビティ9の形成領域には、分離予定線1'に沿ってブレーク貫通孔7を形成しておく。このようにすると、ブレーク貫通孔7において2個の基板単位が容易に分離できるので、

分割工程でバリが生じにくくなる。

【0015】

壁部Wの高さを $h_1$ 、キャビティ底部の厚さを $h_2$ とすると、第一ブレイク溝の深さ $d_1$ は $h_1$ の50～60%とし、第二ブレイク溝の深さ $d_2$ は $h_2$ の50～60%とすることが望ましい。50%未満になるとブレイクしにくくなり、60%を超えるとブレイク刃が内部導通層（図示しない）を損傷する場合がある。

【0016】

上述したように集合基板6を製造した後、セラミックグリーンシートを焼結し、分離予定線1, 1'に沿って個々の基板単位を分離すると、図4に示すセラミック基板1が多数、製造できる。図4のセラミック基板1は開放キャビティ2を有する。開放キャビティ2は集合基板6における連結キャビティ9を分割して形成するものである。

【0017】

以上説明したように本発明では集合基板6において、分離予定線1'に沿ったブレイク貫通孔7を形成するので、個々の基板単位を分離する工程でバリが生じにくい。ここで仮に図13に示すように、ブレイク貫通孔7を形成しておかなかったら、連結キャビティの底部4には第一主表面CP1からのブレイク刃8が届かないので、必ずしも十分な深さのブレイク溝 $b_2'$ を形成することができない。その結果、基板単位を分割する工程で、ブレイク溝 $b_2'$ においてバリが発生する場合がある。また、ブレイク溝 $b_2'$ の深さ $d_3$ を十分に深くしようとすると、第二主表面CP2側から入れるブレイク刃8の圧力が高くなり、その結果、壁部Wにおけるブレイク溝 $b_2$ の深さが必要以上に深くなってしまいう問題が生じる。

【0018】

一方、図5(a)に示すように、開放キャビティ2以外に電子部品実装用キャビティ10を形成することも可能である。この電子部品実装用キャビティ10にはSAWフィルタ、トランジスタ、LSI、水晶振動子、発光ダイオード等の電子部品の実装部（図示しない）を形成するとともに、実装部と接続する導通層を開放キャビティ2へ引出して、他の基板との接続部分を形成するのである。また、図5(b)に示すように、側面に凹部22を形成し、その内周面に内部導通層と電気的に接続したメタライズ層5を形成して、このメタライズ層5を他の基板との接続部分としてもよい。

【0019】

さらに、図6の(a)断面図(b)斜視図に示すように、四辺形状のセラミック基板1の対向する2つの辺にそれぞれ開放キャビティ2を形成するとともに、これら開放キャビティ2とは別の電子部品実装用キャビティ10を形成することも可能である。図6の実施形態では電子部品実装用キャビティ10に、発光ダイオードなどの発光素子13を実装している。具体的には、電子部品実装キャビティ10の底面19に実装部14が形成され、ここに発光素子13が実装される。図6では赤、青、緑の3種類の発光素子を搭載して、白色光を取り出す形態としている。一方、キャビティの内周面20と底面19にそれぞれ金属層12a, 12bを形成し、これら2つの金属層12a, 12bにまたがるようにAg系ろう材のフィレット部15が形成されている。フィレット部15の表面は、発光素子13からの発光光束を外部へ反射するための光反射面16とされている。このようなフィレット部15は後述するように、Ag系ろう材の粒子を金属層12b上に載置して、高温処理を施してリフローさせることにより形成する。リフローによってフィレット部15の表面は滑らかになるので、光反射面16は光反射率が高いものとなる。また、金属層12a, 12bはともにメタライズペーストを印刷塗布することにより形成でき、加工精度が高ので、この2つの金属層12a, 12bにまたがって形成されるフィレット部15の加工精度も高いものとなり、光の反射角度などのバラツキを低く抑えることが可能となる。

【0020】

図6の基板本体は3枚のセラミック層11a, 11b, 11cを積層して形成される。セラミック層11aの表面には金属層12aが形成され、セラミック層11bにはパッド17および金属層12aが形成されている。そしてパッド17と発光素子13とはワイヤ

18によって電氣的接続がなされている。さらにパッド17はセラミック基板11bを貫通する導通層21を介して金属層12bと電氣的に接続されている。また、金属層12bは一部が開放キャビティ2から露出しており、この露出した部分は他の基板との接続部CNとして使用される。

#### 【0021】

次に、図6に示したセラミック基板1の製造方法を、図7～図10の工程図を用いて説明する。まず、セラミックグリーンシート11a'～11c'を用意する(工程1)。その後、工程2に示すように、所定の位置に連結キャビティ9、発光素子実装用キャビティ10、ブレイク貫通孔7、導通層21となるべき貫通穴を、打ち抜き形成する。次に、メタライズペースト14'、12a'、12b'、17'、21'を、所定の位置に印刷塗布する(工程3)。メタライズペーストの印刷には、例えばスクリーン印刷法が採用される。その後、セラミックグリーンシート11a'～11c'を積層、圧着し、メタライズペーストとともに高温で焼成することによって、セラミックグリーンシートが一体化した集合基板6を得る(工程4)。焼成した結果、メタライズペースト14'、12a'、12b'、17'、21'は実装部14、金属層12a、12b、導通層21、パッド17となる。このようにした後で、発光素子実装用キャビティ10の内周面20に形成された金属層12aと、底面19の外周縁部に形成された金属層12bとにまたがるようにフィレット部を形成する。そのためにまず工程5に示すように、Ag系ろう材の粒子15'を金属層12b上に載置する。そしてこの粒子15'を集合基板6ごと高温加熱して、Agろう材をリフローさせ、フィレット部15を形成する。このように形成されたフィレット部15の表面は滑らかで光反射率が高く、光反射面として好適に用いられる。

#### 【0022】

次に、以上のように製造した集合基板6を個々の基板単位に分離するために、図10に示すブレイク溝b1、b2を形成する。まず、分離予定線1'に沿って、連結キャビティ9を挟む一対の壁部Wに、第一主表面CP1から第一のブレイク溝b1を形成する(図10では縦方向のブレイク溝b1)。また、横方向にも第一のブレイク溝b1を形成する。さらに、第一のブレイク溝b1に対応する位置に、第二主表面CP2から第二のブレイク溝b2を入れる。一方、連結キャビティの形成領域には、壁部Wに形成された第一のブレイク溝b1をつなぐ位置に、ブレイク貫通孔7が予め形成されている。これら第一のブレイク溝b1、第二のブレイク溝b2、ブレイク貫通孔7を使って各基板単位を分離することが可能となる。

#### 【0023】

以上説明したように本発明ではブレイク貫通孔7を打ち抜き形成しておくので、焼成後に各基板単位を分離する工程において、キャビティ底面にバリを生じることなく分離することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】 セラミック基板の一例

【図2】 セラミック基板の製造方法の一実施形態を示す(a)表面図および(b)断面図

【図3】 同じく斜視図。

【図4】 本発明に係るセラミック基板の基板単位を示す一実施形態。

【図5】 図4とは別の実施形態。

【図6】 発光素子を搭載したセラミック基板の一実施形態。

【図7】 図6のセラミック基板を製造する方法の一例。

【図8】 図7に続く図。

【図9】 図8に続く図。

【図10】 図9に続く図。

【図11】 従来のセラミック基板。

【図12】 従来の集合基板の(a)表面図および(b)断面図。

10

20

30

40

50

【図13】 仮にキャビティ底部にブレード溝を形成しなかった場合の (a) 表面図および (b) 断面図。

【符号の説明】

【0025】

- 1 セラミック基板
- 2 開放キャビティ
- 3 開放辺部
- 4 キャビティ底面
- 6 集合基板
- 7 ブレード貫通孔
- 8 ブレード刃
- 9 連結キャビティ
- 10 電子部品実装用キャビティ
- 13 発光素子
- 15 フィレット部
- 16 光反射面
- 22 凹部

10

CP1 第一主表面

W 壁部

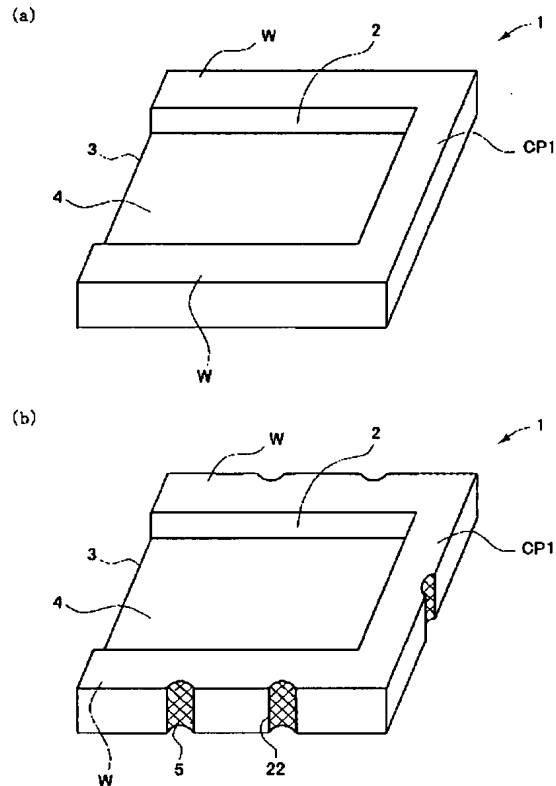
1 分離予定線

20

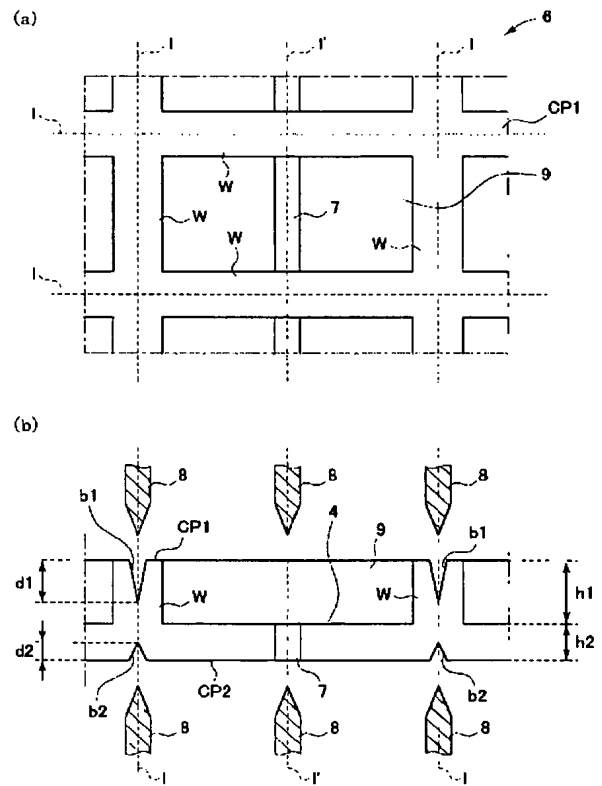
1' 2個の基板単位の開放側が一致した分離予定線

b1 第一のブレード溝

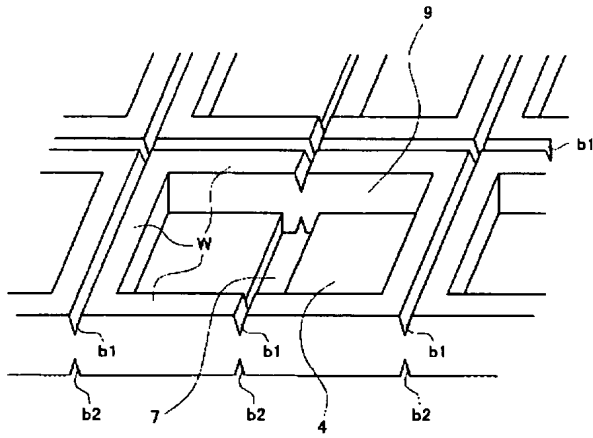
【図1】



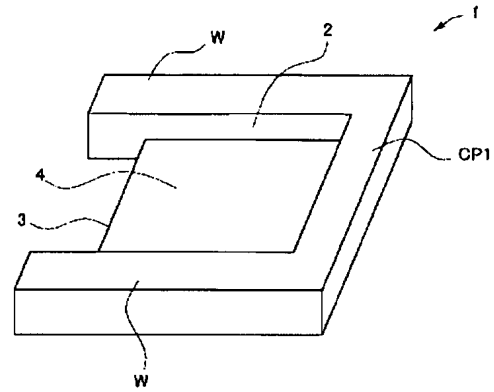
【図2】



【図 3】

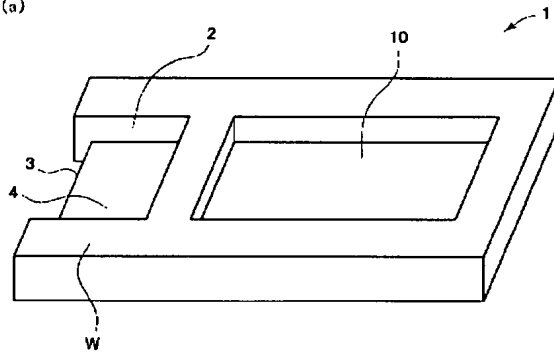


【図 4】

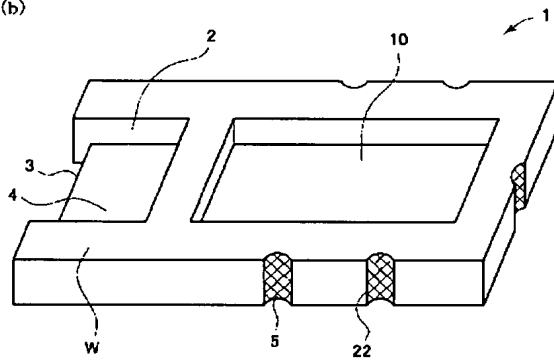


【図 5】

(a)

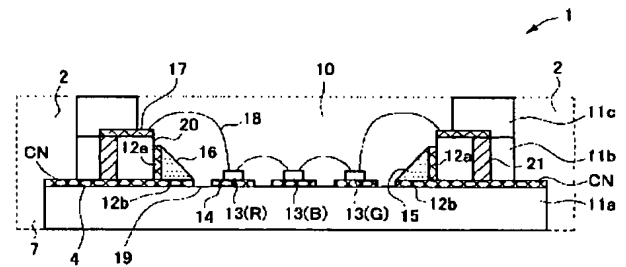


(b)

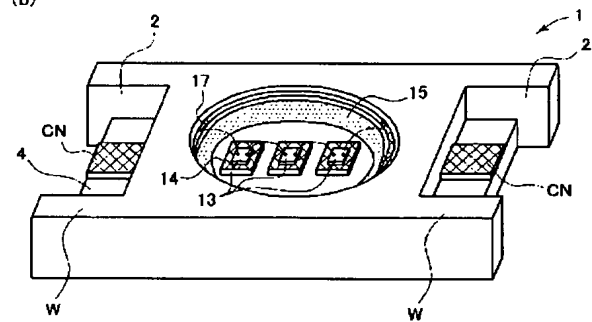


【図 6】

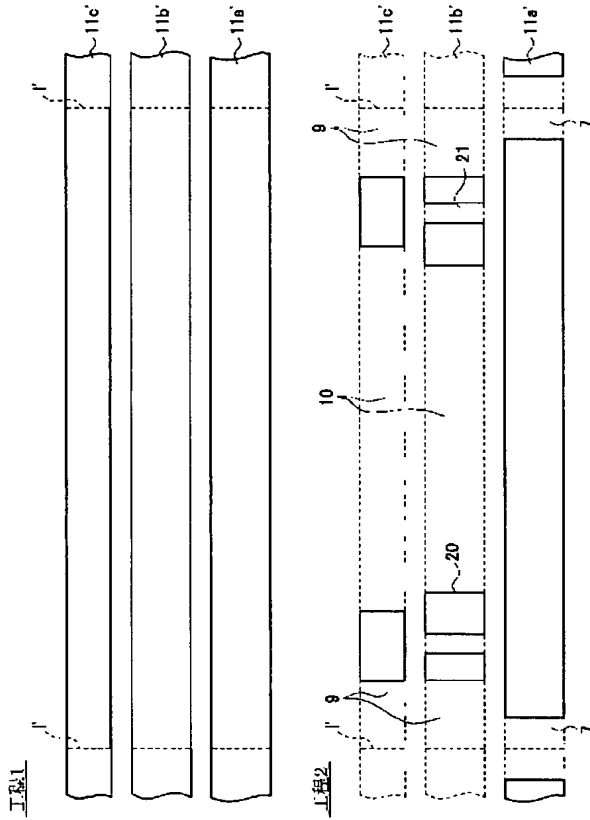
(a)



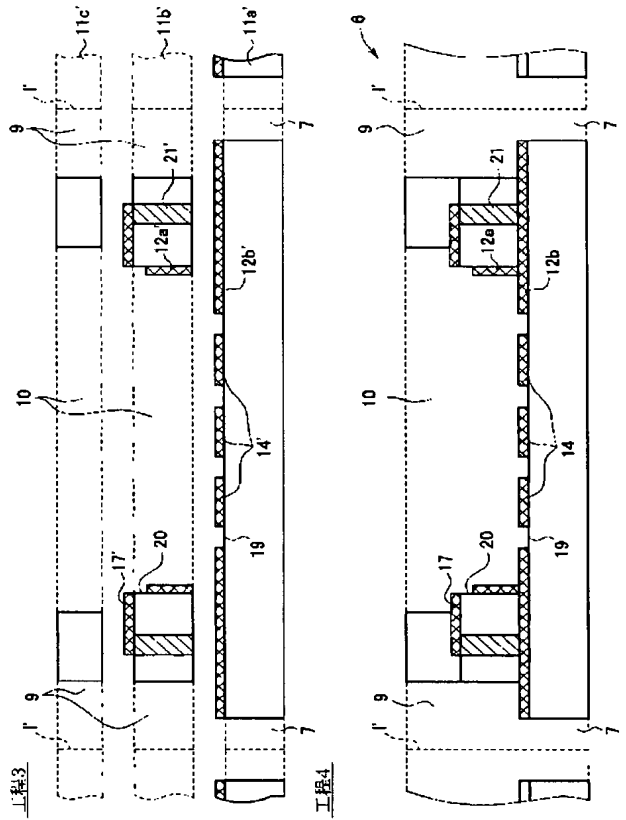
(b)



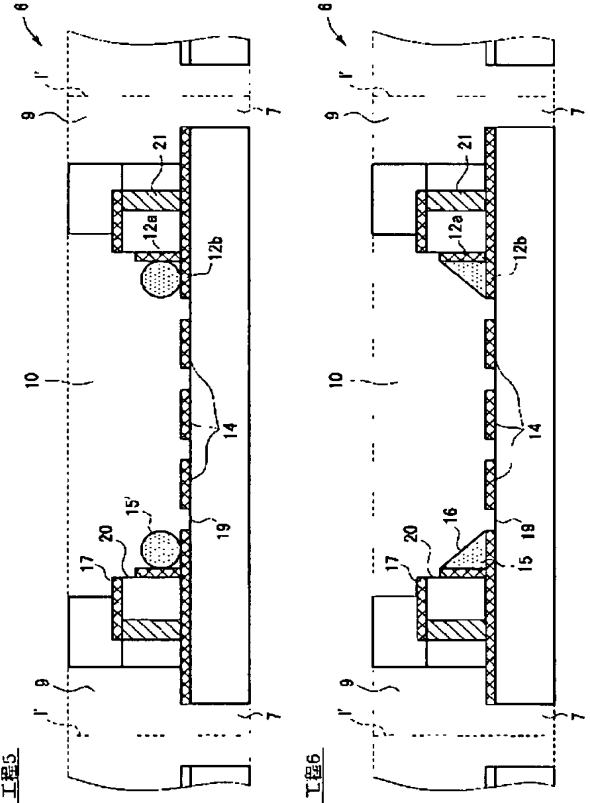
【図 7】



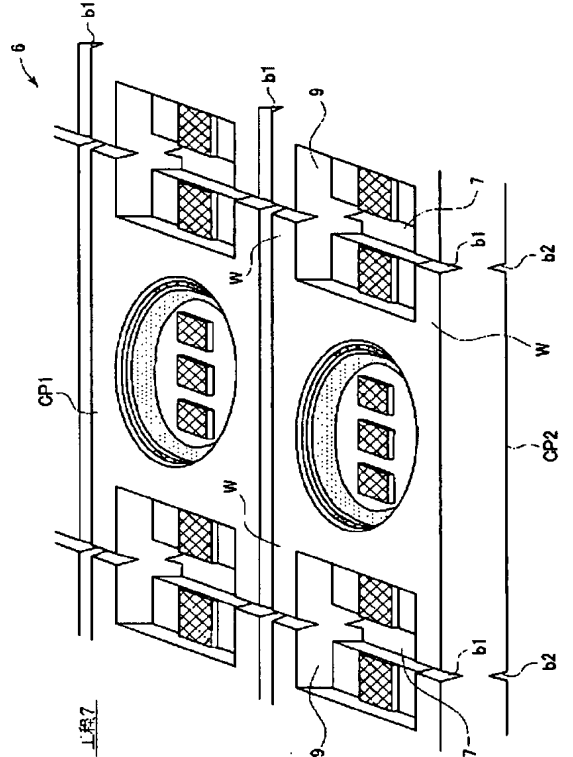
【図 8】



【図 9】

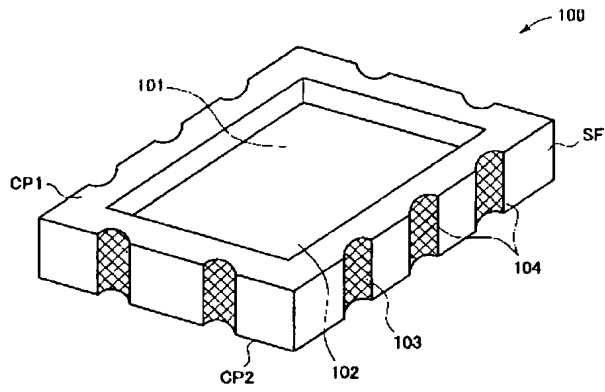


【図 10】

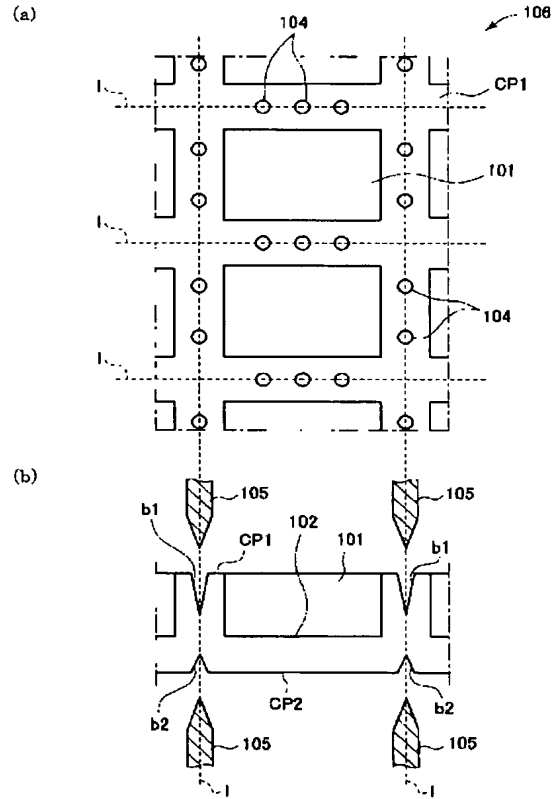




【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

